

RAPPORTO DI PROVA N. 414349

Cliente

SAINT-GOBAIN ITALIA S.p.A.
Via Giovanni Bensi, 8 - 20152 MILANO (MI) - Italia

Oggetto#

**solaio in latero-cemento con controsoffitto
ad orditura metallica denominato
"CONTROSOFFITTO CONTINUO
GYPROC CS.AD.ACU 18/48 L 4PRO"**

Attività



**misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per
via aerea secondo la norma UNI EN ISO 10140-2:2021 e
dell'isolamento del rumore di calpestio secondo la
norma UNI EN ISO 10140-3:2021**

Risultati

R_w (C, C_{tr})	Solaio latero-cemento	48 (-1, -3) dB
	Solaio latero-cemento + controsoffitto	64 (-2, -6) dB
L_{nw} (C_i)	Solaio latero-cemento	88 (-12) dB
	Solaio latero-cemento + controsoffitto	60 (-5) dB

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 29 febbraio 2024

L'Amministratore Delegato

Commessa:
99261

Provenienza dell'oggetto:
campionato e fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2024/0800/A del 5 febbraio 2024

Data dell'attività:
dal 5 febbraio 2024 al 6 febbraio 2024

Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno, 78 -
47043 Gatteo (FC) - Italia

Indice	Pagina
Descrizione dell'oggetto#	2
Riferimenti normativi	8
Apparecchiature	8
Modalità	8
Incertezza di misura	10
Condizioni ambientali	10
Risultati	11

Il presente documento è composto da n. 14 pagine e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

Responsabile Tecnico di Prova:

Geom. Omar Nanni

Responsabile del Laboratorio di Acustica e
Vibrazioni:

Dott. Andrea Cucchi

Compilatore: Agostino Vasini

Pagina 1 di 14



LAB N° 0021 L

Descrizione dell'oggetto#

L'oggetto in esame è costituito da solaio in latero-cemento con applicato un controsoffitto con struttura a vista e avente le caratteristiche fisiche riportate nella seguente tabella.

Larghezza rilevata, lato camera emittente	3380 mm
Lunghezza rilevata, lato camera emittente	5380 mm
Larghezza rilevata, lato camera ricevente	3000 mm
Lunghezza rilevata, lato camera ricevente	5000 mm
Spessore rilevato totale	291 mm
Superficie acustica utile	15,0 m ²
Massa unitaria solaio latero-cemento (determinazione analitica)	278,5 kg/m ²
Massa unitaria solaio latero-cemento + controsoffitto (determinazione analitica)	291,0 kg/m ²

L'oggetto, in particolare, è composto da un solaio in latero-cemento, spessore rilevato 291 mm, costituito da:

- solaio in latero-cemento, dimensioni rilevate 3380 mm × 5380 mm × 215 mm e massa superficiale rilevata 278,5 kg/m², costituito da:
 - getto di calcestruzzo, spessore rilevato 40 mm, con rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadrata, lunghezza nominale del lato 150 mm e diametro nominale delle barre 5 mm;
 - travetti prefabbricati a traliccio, lunghezza rilevata 3000 mm, costituiti da:
 - armatura formata da n. 2 barre inferiori in acciaio, diametro nominale 10 mm, e da n. 1 barra superiore in acciaio, diametro nominale 6 mm, connessi tra loro mediante tralicciatura realizzata con barra liscia in acciaio, diametro nominale 5 mm;
 - basamento in laterizio, sezione nominale 120 mm × 40 mm e spessore nominale 20 mm, in cui sono alloggiati n. 2 barre inferiori in acciaio annegate nel calcestruzzo;
 - pignatte in laterizio, dimensioni rilevate 420 mm × 250 mm × 160 mm e peso rilevato 9,15 kg, munite di n. 22 fori passanti e appoggiate sui travetti prefabbricati a traliccio;
 - strato di intonaco cementizio, densità rilevata 1900 kg/m³ e spessore rilevato 15 mm;
 - cordolo perimetrale in cemento armato, sezione rilevata 190 mm × 215 mm;
- controsoffitto continuo in lastre di gesso rivestito, denominato "CONTROSOFFITTO CONTINUO GYPROC CS.AD.ACU 18/48 L 4PRO", posto in semi-aderenza all'intradosso di solaio in latero-cemento, spessore 160+40 mm, con strato di intonaco tradizionale, spessore 15 mm, composto dai seguenti materiali e dalla seguente stratigrafia:
 - intercapedine d'aria, spessore 63 mm, tra l'intradosso del solaio e l'estradosso delle lastre in gesso rivestito;
 - struttura metallica singola costituita da:
 - guide metalliche orizzontali realizzate con profilati in lamiera di acciaio zincata a forma di U, denominate "GYPROC GYPROFILE GUIDA 28x19x28" (conformi a norma EN 14195), dimensioni 28 mm × 19 mm × 28 mm, spessore 0,6 mm, poste lungo il perimetro della cornice di supporto dell'oggetto, e ancorate alla cornice mediante tasselli ad espansione, diametro 6 mm, ad interasse di 500 mm;
 - orditura metallica orizzontale realizzata con montanti in lamiera di acciaio zincata a forma di C, denominati "GYPROC GYPROFILE MONTANTE 18/48" (conformi a norma EN 14195), dimensioni 18 mm × 48 mm × 18 mm, spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 500 mm perpendicolarmente ai travetti del solaio, inseriti alle estremità

(#) secondo le dichiarazioni del cliente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.



LAB N° 0021 L

nelle guide orizzontali sopra descritte, e vincolati al solaio mediante staffe in acciaio registrabili Gyproc, dimensioni 50 mm × 120 mm, poste ad interasse di 1000 mm e vincolate ai travetti del solaio mediante tasselli ad espansione diametro 6 mm. I montanti a C 18/48 vengono solidarizzati alle staffe in acciaio registrabili anti-vibranti Gyproc mediante viti in acciaio punta trapano testa piatta Gyproc LY13, poste sul fianco del montante;

– isolante:

- pannello arrotolato in lana di vetro 4+ senza rivestimento, idrorepellente, denominato “ISOVER AcustiPAR 4+”, prodotto in Italia con almeno l’80 % di vetro riciclato e con un esclusivo legante brevettato di origine naturale, che garantisce la massima qualità dell’aria, spessore 45 mm, densità 14 kg/m³, in classe di reazione al fuoco A1, posto nell’intercapedine tecnica del controsoffitto;

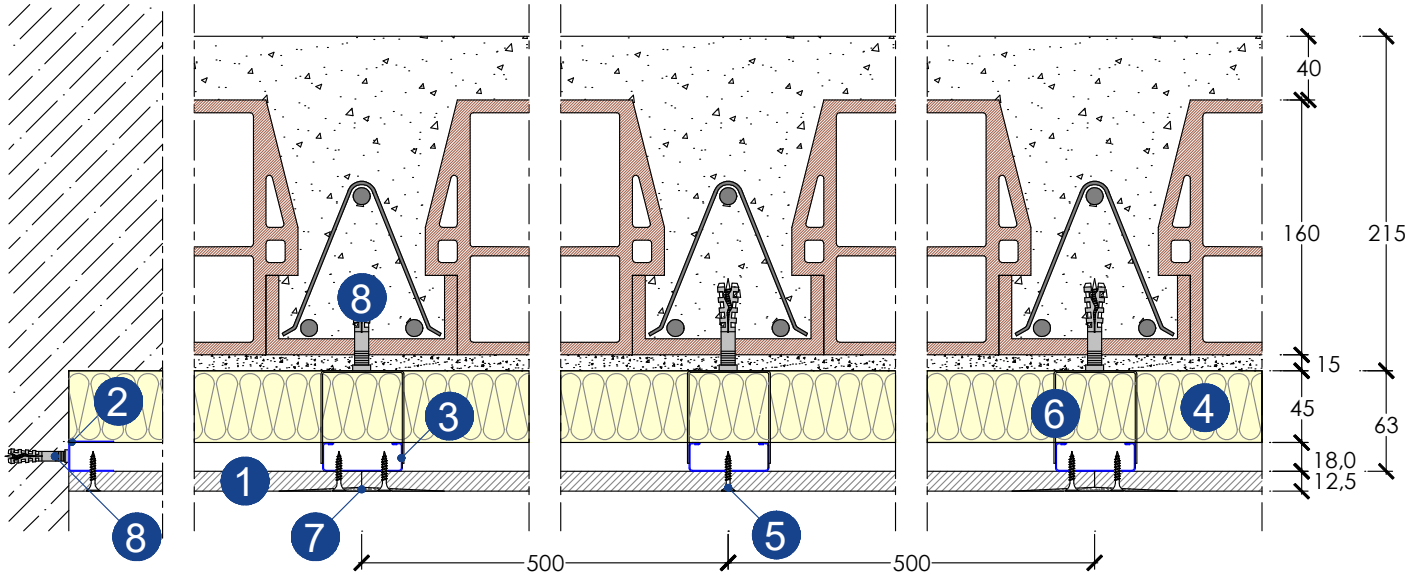
– paramento:

- n. 1 lastra in gesso rivestito, denominata “GYPROC 4PRO” (di tipo A secondo la norma UNI EN 520, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0), con bordi longitudinali e trasversali assottigliati, dimensioni 1200 mm × 2000 mm, spessore 12,5 mm, peso 7,9 kg/m², composta da nucleo in gesso con rivestimento esterno in carta. Tali lastre sono posate in singolo strato con giunti longitudinali e trasversali sfalsati e fissate alla struttura metallica mediante viti in acciaio fosfatate autoperforanti, denominate “GYPROC PUNTA CHIODO 25”, diametro 3,5 mm, lunghezza 25 mm, poste ad interasse di 200 mm;
- i giunti longitudinali e trasversali tra le lastre e le teste delle viti sono stati stuccati con stucco a base gesso “GYPROC”, previa interposizione di nastro di rinforzo.

La distanza fra l’intradosso del solaio e l’estradosso delle lastre è pari a 76 mm.

Il controsoffitto è prodotto dal cliente ed è stato montato nell’apertura di prova a cura del cliente stesso, mentre il solaio in latero cemento è stato realizzato dal personale dell’Istituto Giordano.

DISEGNI SCHEMATICI DELL'OGGETTO FORNITI DAL CLIENTE



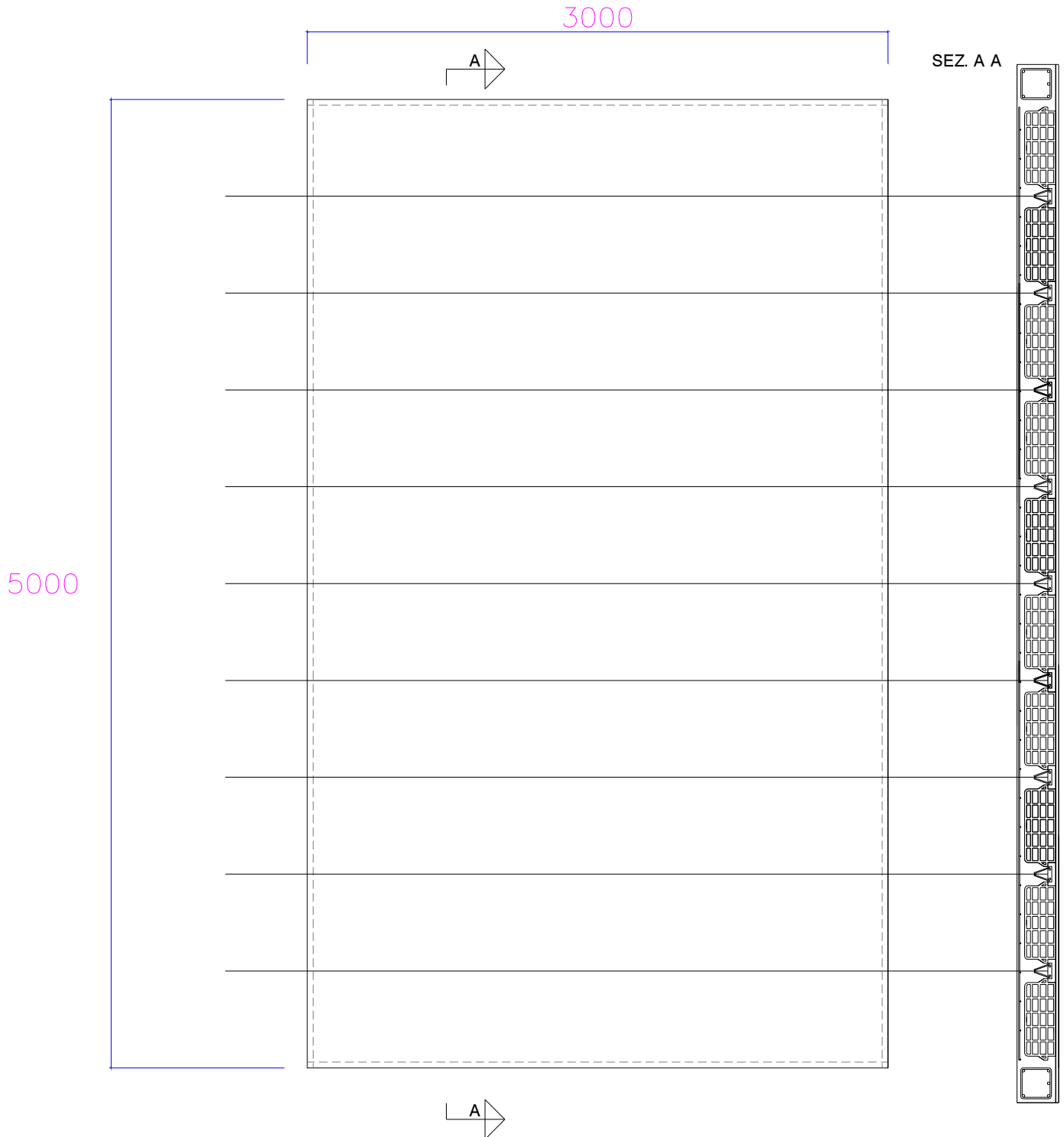
LEGENDA

Simbolo	Descrizione
1	Lastre in gesso rivestito "GYPROC 4PRO"
2	Struttura metallica orizzontale "GYPROC GYPROFILE GUIDA 28x19x28"
3	Struttura metallica orizzontale "GYPROC GYPROFILE MONTANTE 18/48"
4	Pannello in lana di vetro "Isover AcustiPAR 4+"
5	Viti in acciaio fosfatate autoperforanti "GYPROC PUNTA CHIODO 25"
6	Staffa in acciaio regolabile antivibrante Gyproc 50x120 mm
7	Stucco a base gesso "GYPROC"
8	Tassello

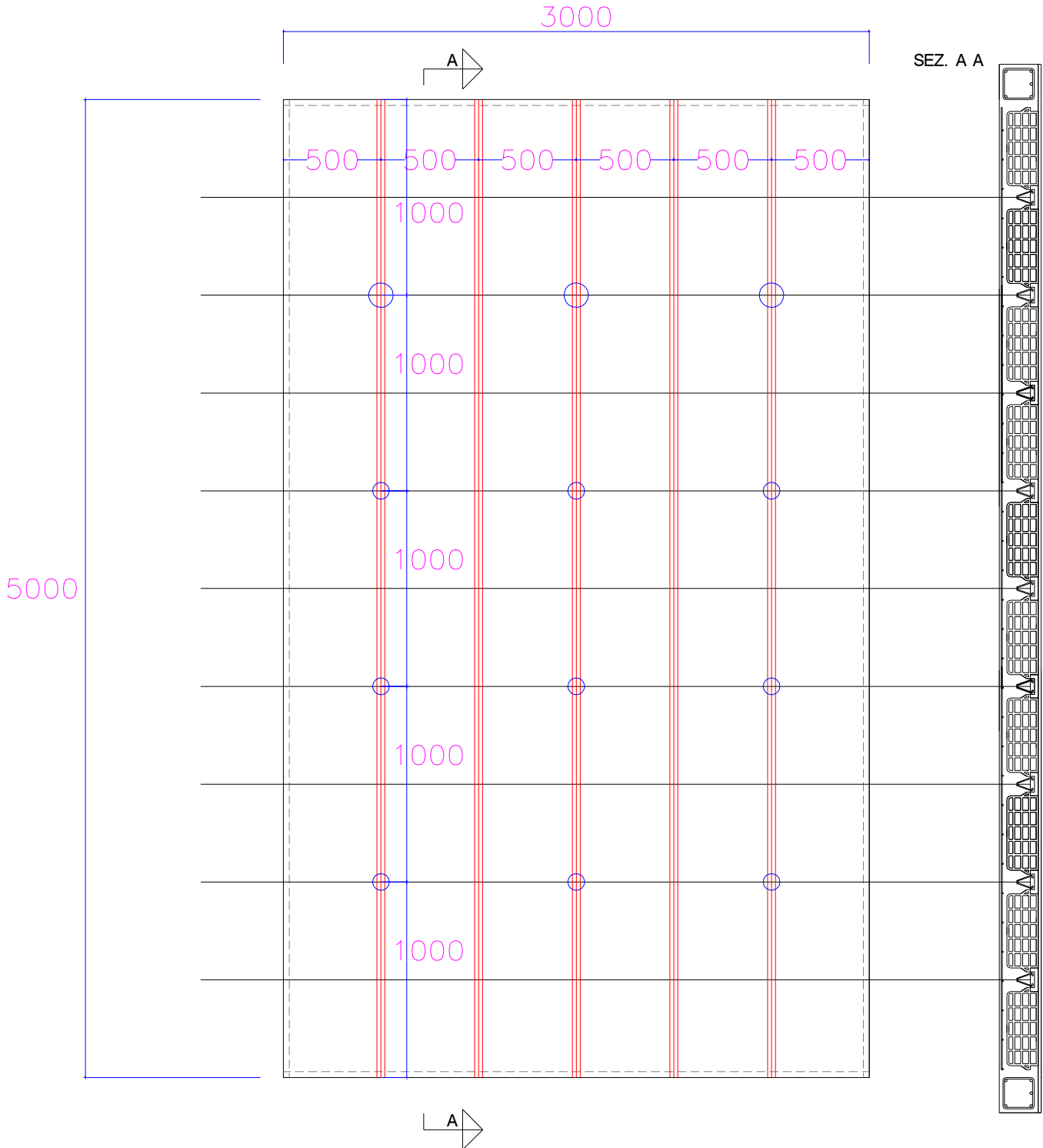


LAB N° 0021 L

POSIZIONE TRAVETTI



POSIZIONE STRUTTURA

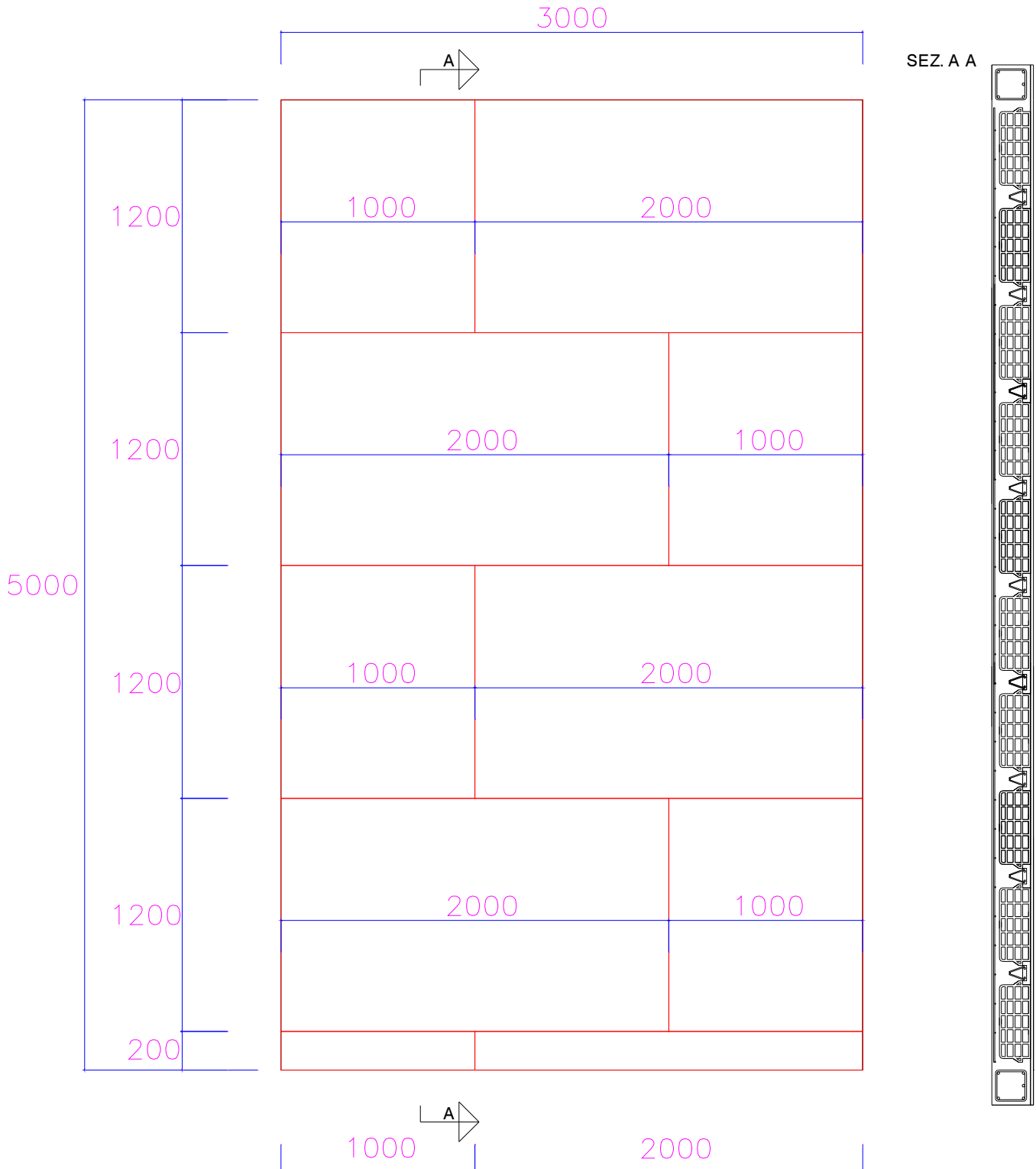


Struttura secondaria 27/48 int. 500 mm



LAB N° 0021 L

POSIZIONE LASTRE





LAB N° 0021 L

Riferimenti normativi

Norma	Titolo
UNI EN ISO 10140-2:2021	Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea
UNI EN ISO 717-1:2021	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea
UNI EN ISO 10140-3:2021	Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Parte 3: Misurazione dell'isolamento del rumore da calpestio
UNI EN ISO 717-2:2021	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento dal rumore di calpestio

Apparecchiature

Descrizione
Amplificatore di potenza 2000 W modello "EP2000" della ditta Behringer
Equalizzatore digitale a terzi d'ottava modello "DEQ2496" della ditta Behringer
Diffusore acustico dodecaedrico mobile con percorso rettilineo, lunghezza 1,6 m e inclinazione 15°, posizionato nella camera emittente
Diffusore acustico dodecaedrico fisso posizionato nella camera ricevente
Macchina per calpestio normalizzata modello "Nor 277" della ditta Norsonic
N. 2 aste microfoniche rotanti con percorso circolare, raggio 1 m e inclinazione 30°
N. 2 microfoni $\varnothing \frac{1}{2}$ ", con preamplificatore, modello "46AR" della ditta G.R.A.S.
Analizzatore a n. 4 canali in tempo reale modello "Soundbook" della ditta Sinus
Calibratore per la calibrazione dei microfoni modello "CAL200" della ditta Larson Davis
N. 2 Termoigrometri modello "HD35" della ditta Delta Ohm
Barometro modello "HD35" della ditta Delta Ohm
Bilancia a piattaforma elettronica modello "VB 150 K 50LM" della ditta Kern
Fettuccia metrica modello "Tri-Matic 5m/19mm" della ditta Sola
Misuratore di distanza laser modello "DLE 50 Professional" della ditta Bosch

Modalità

La prova di isolamento acustico per via aerea è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP017 mentre quella di isolamento acustico al rumore di calpestio secondo utilizzando la procedura interna di dettaglio PP052 entrambe nelle revisioni vigenti alla data della prova.

L'ambiente di prova è costituito da:

- "camera emittente", contenente la sorgente di rumore e con volume " V_s ",
- "camera ricevente", caratterizzata mediante l'area di assorbimento acustico equivalente e con volume " V ".

L'oggetto dopo essere stato condizionato per almeno 24 h all'interno degli ambienti di misura è stato installato nell'apertura di prova posta tra le due camere.



LAB N° 0021 L

Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea

Nell'intervallo di bande di $\frac{1}{3}$ d'ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz, il potere fonoisolante "R" è stato calcolato utilizzando la formula seguente:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

dove: L_1 = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, in dB, generato con rumore rosa;

L_2 = livello medio di pressione sonora nella camera ricevente, in dB, corretto del rumore di fondo e calcolato utilizzando la formula seguente:

$$L_2 = 10 \log [10^{\frac{L_{2b}}{10}} - 10^{\frac{L_b}{10}}]$$

dove: L_{2b} = livello medio di pressione sonora combinato del segnale e del rumore di fondo, in dB;

L_b = livello medio del rumore di fondo, in dB;

se la differenza dei livelli [$L_{2b} - L_b$] è inferiore a 6 dB, viene applicata una correzione massima pari a 1,3 dB e il corrispondente valore di "R" è da considerarsi come un valore limite della misurazione;

S = superficie utile di misura dell'oggetto in prova, in m²;

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, in m², calcolata utilizzando la formula seguente:

$$A = \frac{0,16 \cdot V}{T}$$

dove: V = volume della camera ricevente, in m³;

T = tempo di riverberazione, in s.

In accordo con la procedura riportata nella norma UNI EN ISO 717-1 sono stati calcolati:

- indice di valutazione "R_w" del potere fonoisolante "R", in dB, pari al valore della curva di riferimento a 500 Hz;
- termine correttivo "C" da sommare a "R_w" con spettro in sorgente relativo a rumore rosa ponderato A;
- termine correttivo "C_{tr}" da sommare a "R_w" con spettro in sorgente relativo a rumore da traffico ponderato A.

Misurazione in laboratorio dell'isolamento del rumore di calpestio

Nell'intervallo di bande di $\frac{1}{3}$ d'ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz, il livello normalizzato di pressione sonora di calpestio "L_n" è stato calcolato utilizzando la formula seguente:

$$L_n = 10 \log [10^{L_i/10} - 10^{(L_{TS}-D)/10}] + 10 \log \left[\frac{A}{A_0} \right]$$

dove: L_i = livello di pressione sonora di calpestio in camera ricevente, in dB, corretto per il rumore di fondo secondo la procedura descritta in precedenza;

L_{TS} = livello di pressione sonora di calpestio in camera emittente, in dB;

D = differenza dei livelli di pressione sonora per via aerea tra camera emittente "L_{LS}" e ricevente "L_{LR}", espresso in dB, generato da rumore rosa emesso dalla sorgente sonora omnidirezionale posta in camera emittente; se $L_i - (L_{TS} - D) \geq 10$ dB nessuna correzione deve essere applicata, se invece $L_i - (L_{TS} - D) \leq 3$ dB la trasmissione sonora per via aerea è predominante e il livello normalizzato di pressione sonora di calpestio non può essere misurato correttamente;

A₀ = area di assorbimento acustico di riferimento, pari a 10 m²;

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, in m², e calcolata come riportato precedentemente.



LAB N° 0021 L

In accordo con la procedura riportata nella norma UNI EN ISO 717-2 sono stati calcolati:

- indice di valutazione " $L_{n,w}$ " del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio " L_n ", in dB, pari al valore della curva di riferimento a 500 Hz;
- termine correttivo " C_i " da sommare a " $L_{n,w}$ " per tener conto del tipico spettro del rumore dei passi.

La prova è stata eseguita subito dopo il completamento dell'allestimento dell'oggetto.

Incertezza di misura

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo con la guida JCGM 100:2008 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", individuando per ciascuna frequenza il numero di gradi di libertà effettivi " v_{eff} " e l'incertezza estesa " U " del valore del potere fonoisolante " R " e livello normalizzato di pressione sonora di calpestio " L_n ", e utilizzando per entrambi con fattore di copertura " k " relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

L'incertezza di misura degli indici di valutazione " $U(R_w)$ " e " $U(L_{n,w})$ " è stimata con fattore di copertura $k = 2$ relativo ad un livello di fiducia pari al 95 % utilizzando la procedura di calcolo riportata nell'allegato B della norma UNI EN ISO 12999-1:2021 "Acustica - Determinazione e applicazione dell'incertezza di misurazione nell'acustica in edilizia - Parte 1: Isolamento acustico" in cui si presuppone una piena correlazione positiva tra i valori in bande di $\frac{1}{3}$ d'ottava di isolamento acustico.

Condizioni ambientali

Solaio latero-cemento	Camera emittente	Camera ricevente
Pressione atmosferica " p "	(102500 ± 50) Pa	(102500 ± 50) Pa
Temperatura media " t "	(12 ± 1) °C	(12 ± 1) °C
Umidità relativa media " RH "	(54 ± 5) %	(56 ± 5) %

Solaio latero-cemento + controsoffitto	Camera emittente	Camera ricevente
Pressione atmosferica " p "	(102300 ± 50) Pa	(102300 ± 50) Pa
Temperatura media " t "	(13 ± 1) °C	(12 ± 1) °C
Umidità relativa media " RH "	(62 ± 5) %	(65 ± 5) %

Risultati

Solaio latero-cemento					
Frequenza [Hz]	R [dB]	R _{rif} [dB]	v _{eff}	k	U [dB]
100	44,1	29,0	7	2,36	2,6
125	46,0	32,0	7	2,36	2,0
160	43,1	35,0	9	2,26	1,1
200	37,8	38,0	21	2,00	1,0
250	36,3	41,0	12	2,00	0,8
315	37,6	44,0	14	2,00	0,7
400	41,3	47,0	16	2,00	0,5
500	44,0	48,0	18	2,00	0,5
630	45,3	49,0	18	2,00	0,5
800	47,6	50,0	20	2,00	0,5
1000	49,8	51,0	28	2,00	0,4
1250	51,6	52,0	24	2,00	0,5
1600	54,1	52,0	26	2,00	0,4
2000	56,0	52,0	19	2,00	0,4
2500	58,0	52,0	16	2,00	0,4
3150	59,8	52,0	16	2,00	0,5
4000	63,3	//	23	2,00	0,4
5000	68,0	//	19	2,00	0,4

Solaio latero-cemento + controsoffitto					
Frequenza [Hz]	R [dB]	R _{rif} [dB]	v _{eff}	k	U [dB]
100	43,2	45,0	10	2,23	2,7
125	45,7	48,0	10	2,23	2,1
160	49,2	51,0	8	2,31	1,0
200	48,0	54,0	31	2,00	1,2
250	50,4	57,0	11	2,00	0,8
315	55,7	60,0	39	2,00	1,2
400	59,2	63,0	23	2,00	0,5
500	63,4 ##	64,0	21	2,00	0,5
630	66,4 ##	65,0	18	2,00	0,5
800	70,0 ##	66,0	24	2,00	0,5
1000	72,6	67,0	25	2,00	0,4
1250	74,6	68,0	24	2,00	0,4
1600	77,0 ##	68,0	21	2,00	0,4
2000	78,7 ##	68,0	25	2,00	0,4
2500	79,1 ##	68,0	17	2,00	0,4
3150	75,6	68,0	18	2,00	0,5
4000	77,8	//	15	2,00	0,4
5000	82,5	//	18	2,00	0,4

(##) valore limite della misurazione per influenza della trasmissione laterale.

Superficie utile di misura dell'oggetto:
15,0 m²

Volume delle camere di prova:

$V_s = 120,6 \text{ m}^3$

$V = 95,3 \text{ m}^3$ Solaio latero-cemento

$V = 94,1 \text{ m}^3$ Solaio latero-cemento +
controsoffitto

Indice di valutazione del potere fonoisolante e termini di correzione:

Solaio latero-cemento

$$R_w (C, C_{tr}) = 48 (-1, -3) \text{ dB}^\#$$

(#) indice di valutazione del potere fonoisolante "R_w" elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(R_w)":

$$R_w = (48,3 \pm 0,6) \text{ dB}$$

$$R_w + C = (47,3 \pm 0,6) \text{ dB}$$

$$R_w + C_{tr} = (44,7 \pm 0,6) \text{ dB}$$

Solaio latero-cemento + controsoffitto

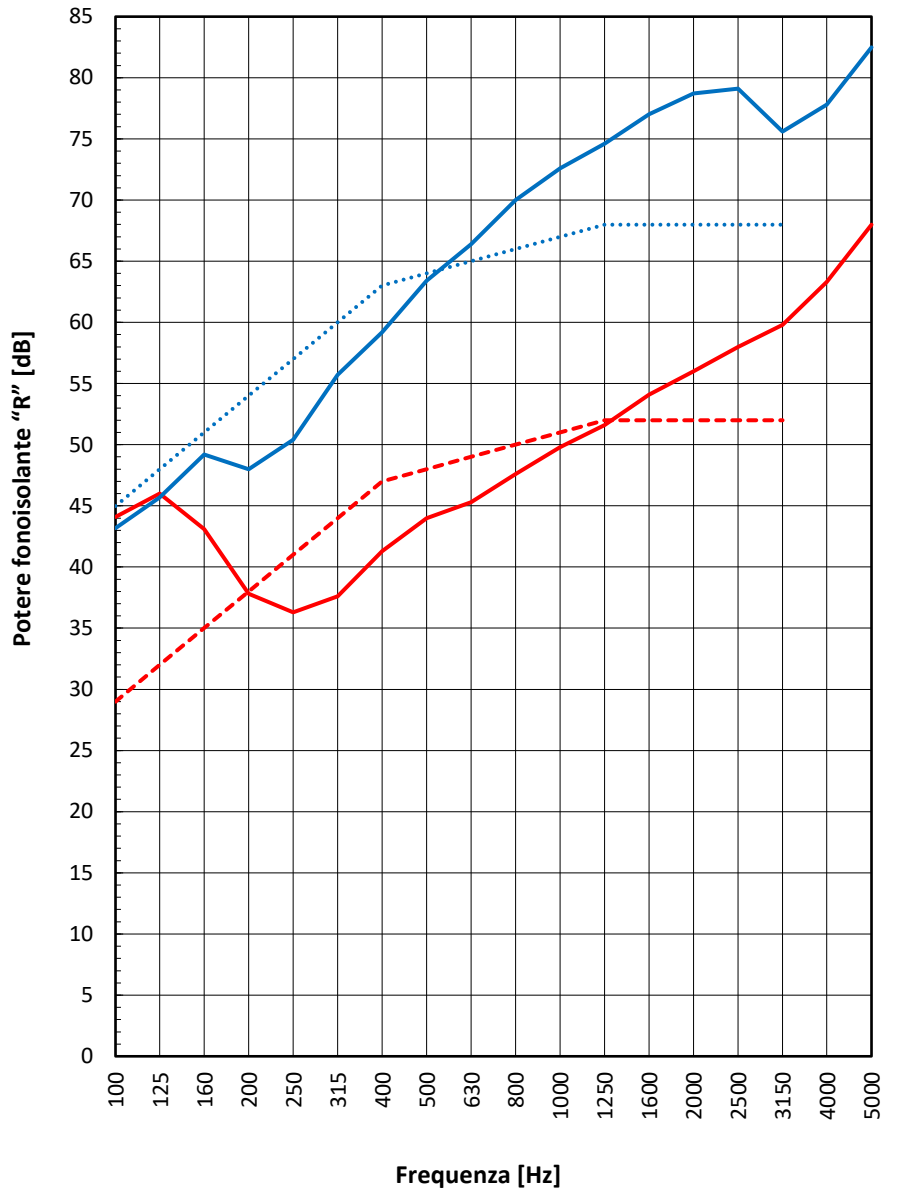
$$R_w (C, C_{tr}) = 64 (-2, -6) \text{ dB}^\#$$

(#) indice di valutazione del potere fonoisolante "R_w" elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(R_w)":

$$R_w = (64,6 \pm 1,2) \text{ dB}$$

$$R_w + C = (62,3 \pm 1,2) \text{ dB}$$

$$R_w + C_{tr} = (57,3 \pm 1,5) \text{ dB}$$



- Rilievi sperimentali - Solaio latero-cemento
- - - Curva di riferimento - Solaio latero-cemento
- Rilievi sperimentali - Solaio latero-cemento + controsoffitto
- Curva di riferimento - Solaio latero-cemento + controsoffitto

Solaio latero-cemento

Frequenza [Hz]	L_n [dB]	$L_{n,rif}$ [dB]	v_{eff}	k	U [dB]
100	61,2	90,0	26	2,00	0,9
125	69,9	90,0	8	2,31	1,7
160	70,4	90,0	8	2,31	1,1
200	73,8	90,0	7	2,36	1,8
250	77,7	90,0	30	2,00	0,5
315	79,0	90,0	7	2,36	1,2
400	76,8	89,0	5	2,57	1,2
500	76,0	88,0	7	2,36	0,6
630	79,0	87,0	6	2,45	0,8
800	79,8	86,0	8	2,31	0,6
1000	81,0	85,0	7	2,36	0,7
1250	81,7	82,0	6	2,45	1,3
1600	81,6	79,0	6	2,45	1,2
2000	81,9	76,0	6	2,45	0,7
2500	82,0	73,0	5	2,57	0,9
3150	81,4	70,0	5	2,57	1,3
4000	79,0	//	5	2,57	1,3
5000	76,4	//	5	2,57	1,1

Solaio latero-cemento + controsoffitto

Frequenza [Hz]	L_n [dB]	$L_{n,rif}$ [dB]	v_{eff}	k	U [dB]
100	63,3	62,0	9	2,26	2,8
125	66,0	62,0	11	2,00	1,6
160	61,2	62,0	6	2,45	1,7
200	60,8	62,0	10	2,23	1,8
250	60,2	62,0	8	2,31	1,0
315	57,8	62,0	35	2,00	1,2
400	51,9	61,0	6	2,45	1,2
500	48,0	60,0	12	2,00	0,4
630	47,3	59,0	5	2,57	1,2
800	44,8	58,0	7	2,36	0,9
1000	43,7	57,0	5	2,57	1,8
1250	43,5	54,0	5	2,57	2,3
1600	43,8	51,0	5	2,57	1,8
2000	48,7	48,0	5	2,57	2,5
2500	52,9	45,0	5	2,57	2,3
3150	59,7	42,0	5	2,57	2,6
4000	60,3	//	5	2,57	2,3
5000	57,7	//	5	2,57	2,5

Superficie utile di misura dell'oggetto:
15,0 m²

Volume delle camere di prova:

V_s = 120,6 m³

V = 95,3 m³ Solaio latero-cemento

V = 94,1 m³ Solaio latero-cemento + controsoffitto

Solaio latero-cemento

Indice di valutazione del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio e termine di correzione:

$$L_{n,w}(C_1) = 88 (-12) \text{ dB}^\#$$

(#) indice di valutazione del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio "L_{n,w}" elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(L_{n,w})":

$$L_{n,w} = (88,4 \pm 0,9) \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + C_1 = (75,7 \pm 0,1) \text{ dB}$$

Solaio latero-cemento + controsoffitto

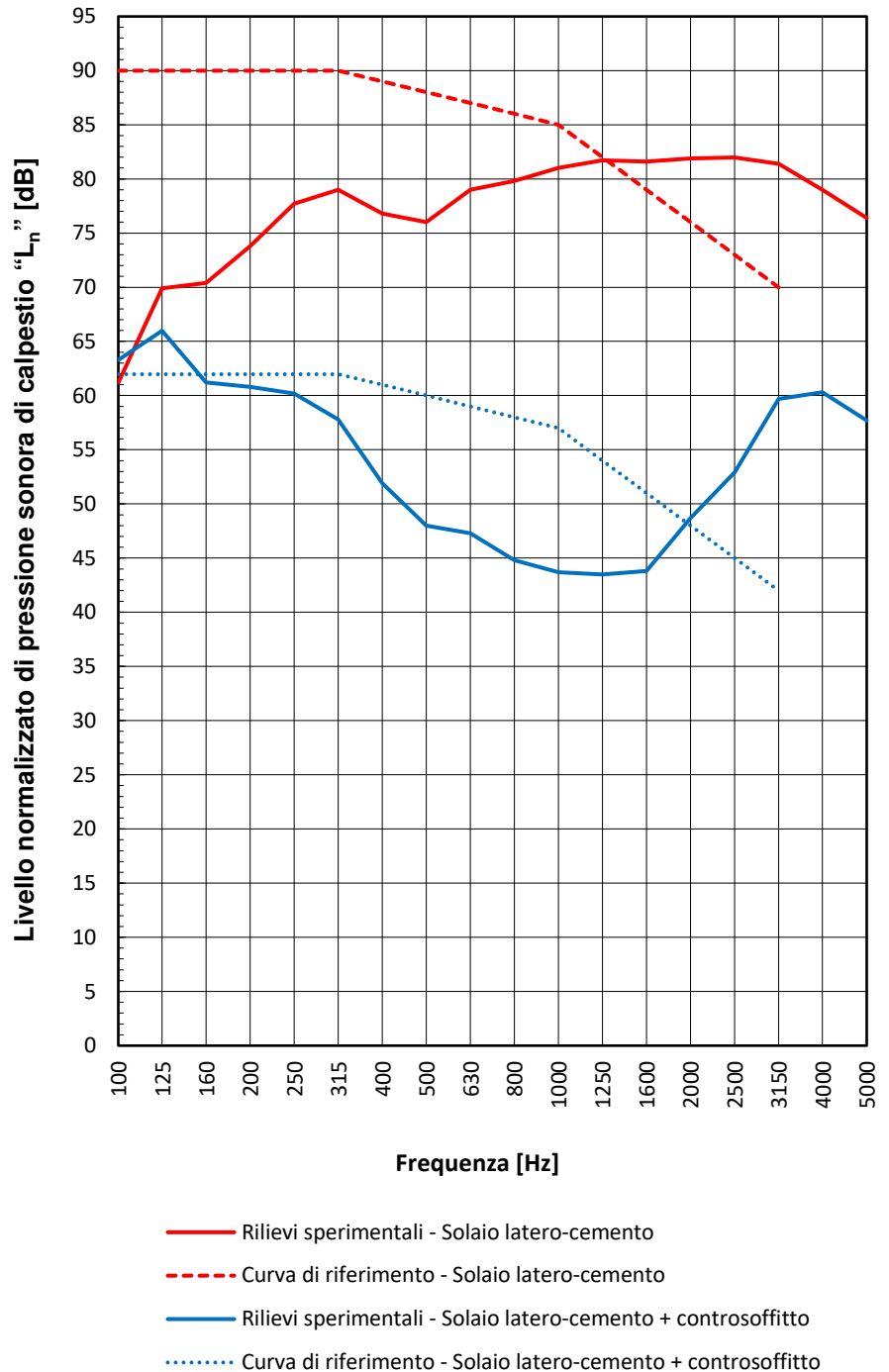
Indice di valutazione del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio e termine di correzione:

$$L_{n,w}(C_1) = 60 (-5) \text{ dB}^\#$$

(#) indice di valutazione del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio "L_{n,w}" elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(L_{n,w})":

$$L_{n,w} = (60,0 \pm 1,9) \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + C_1 = (55,4 \pm 0,3) \text{ dB}$$



Il Responsabile Tecnico di Prova
(Geom. Omar Nanni)

[Signature]

Il Responsabile del Laboratorio
di Acustica e Vibrazioni
(Dott. Andrea Cucchi)

[Signature]